



### Chuyên:

- ☑ Nhận dạy kèm môn Vật lý từ lớp 6 đến lớp 12
- ☑ Luyện thi THPT Quốc Gia môn Vật lý
- ☑ Luyện thi học sinh giỏi, thi chuyên môn Vật lý
- ☑ Giới thiệu gia sư dạy kèm tại nhà tất cả các môn

www.thaytruong.vn

0978.013.019 (Th.Trường)

Vật Lý Thầy Trường

*Trên con đường thành công không có dấu chân của kẻ lười biếng!*

## CHỦ ĐỀ 3. LỰC HẤP DẪN. ĐỊNH LUẬT VẠN VẬT HẤP DẪN

### TÓM TẮT LÝ THUYẾT

#### I/ LỰC HẤP DẪN

+ Nếu một vật không chịu tác dụng của lực nào hoặc chịu tác dụng của các lực có hợp lực bằng 0, thì nó giữ nguyên trạng thái đứng yên hoặc chuyển động thẳng đều

##### 1. Định luật vạn vật hấp dẫn

+ Hai vật bất kỳ hút nhau một lực tỷ lệ với tích khối lượng của chúng và tỷ lệ nghịch với bình phương khoảng cách giữa chúng.

$$F_{hd} = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

với  $G$  là hằng số hấp dẫn,  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$  và  $r$  là khoảng cách giữa hai vật.

##### 2. Trọng lực:

Là lực hấp dẫn của Trái Đất tác dụng một vật  $\vec{P} = m\vec{g}$

##### 3. Mối quan hệ giữa trọng lượng và khối lượng của vật:

- + Trọng lực tác dụng lên vật rơi tự do:  $\vec{P} = m\vec{g}$  (gia tốc rơi tự do  $g$  có giá trị gần đúng  $9,8 \text{ m/s}^2$ )
- + Độ lớn của trọng lực  $P = mg$  là trọng lượng của vật.
- + Vậy trọng lượng của vật tỉ lệ thuận với khối lượng của nó:  $P = mg$

#### II/ TRƯỜNG HẤP DẪN. TRƯỜNG TRỌNG LỰC

+ Một vật luôn tác dụng lực hấp dẫn lên các vật xung quanh  $\rightarrow$  xung quanh mỗi vật đều có một trường hấp dẫn.

+ Trường hấp dẫn do Trái Đất gây ra xung quanh nó gọi là trường trọng lực (hay trọng trường)

+ Gia tốc  $g$  là đại lượng đặc trưng cho trọng trường tại mỗi điểm, do vậy gia tốc  $g$  còn gọi là gia tốc trọng trường.

##### + Biểu thức của $g$ :

Trọng lực tác dụng lên vật  $m$  ở gần mặt đất chính là lực hấp dẫn giữa vật  $m$  và Trái Đất. Khi vật ở độ cao  $h$  so với mặt đất

Với  $M$  là khối lượng của Trái Đất;  $R$  là bán kính Trái Đất.

#### III/ VỆ TINH NHÂN TẠO CỦA TRÁI ĐẤT

Lực tác dụng vào vệ tinh là lực hấp dẫn của Trái Đất. Lực này đóng vai trò lực hướng tâm:  $F_{ht} = F_{ht}$

$$\Leftrightarrow G \frac{mM}{(R+h)^2} = \frac{mv^2}{R+h} \Leftrightarrow v = \sqrt{\frac{GM}{R+h}}$$

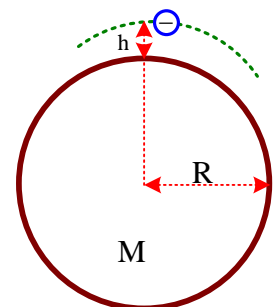
Với:  $m$  là khối lượng vệ tinh

$M$  là khối lượng Trái Đất

$G$  là hằng số hấp dẫn ( $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$ )

$h$  là độ cao vệ tinh

• Khi  $h \ll R$  thì  $v = \sqrt{\frac{GM}{R}}$



$$\text{Mà } g = \frac{GM}{R^2} \text{ (từ } F_G = F_{hd}\text{)}$$

$$\Rightarrow v = \sqrt{gR} = 8\text{km/s (gọi là vận tốc trụ cấp I)}$$

thaytruong.vn

## TỔNG HỢP LÝ THUYẾT

**Câu 1.** Hai vật có khối lượng lần lượt là  $m_1$  và  $m_2$  cách nhau một khoảng  $r$  thì lực hấp dẫn  $F_{hd}$  giữa chúng có biểu thức:

A.  $F_{hd} = G \frac{m_1 m_2}{r}$

B.  $F_{hd} = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$

C.  $F_{hd} = G \frac{m_1 + m_2}{r}$

D.  $F_{hd} = G \frac{m_1 + m_2}{r^2}$

**Câu 2.** Lực hấp dẫn giữa hai chất điểm bất kì

A. tỉ lệ thuận với tích hai khối lượng của chúng và tỉ lệ nghịch với bình phương khoảng cách giữa chúng.

B. tỉ lệ thuận với bình phương khối lượng và tỉ lệ nghịch với khoảng cách giữa chúng

C. có độ lớn không phụ thuộc vào khối lượng của hai vật.

D. không đổi khi thay đổi khoảng cách giữa hai vật.

**Câu 3.** Điều nào sau đây là sai khi nói về trọng lực?

A. Trọng lực xác định bởi biểu thức  $P = mg$ .

B. Trọng lực là lực hút của Trái Đất tác dụng lên vật.

C. Trọng lực tác dụng lên vật thay đổi theo vị trí của vật trên Trái Đất.

D. Tại một nơi trên Trái Đất trọng lực tác dụng lên vật tỉ lệ với gia tốc rơi tự do.

**Câu 4.** Chọn ý sai. Trọng lượng của vật

A. là độ lớn trọng lực tác dụng lên vật.

C. kí hiệu là  $P$ .

B. là trọng tâm của vật.

D. được đo bằng lực kế.

**Câu 5.** Trọng lực tác dụng lên vật có

A. độ lớn luôn thay đổi.

B. điểm đặt tại trọng tâm của vật, phương thẳng đứng, chiều từ trên xuống

C. điểm đặt tại trọng tâm của vật, phương thẳng đứng, chiều từ dưới lên.

D. điểm đặt bất kỳ trên vật, phương thẳng đứng, chiều từ trên xuống.

**Câu 6.** Người nêu ra định luật vạn vật hấp dẫn là

A. Anhtan

B. Cu-lông

C. Faraday

D. Niuton

**Câu 7.** Trái Đất có khối lượng  $M$ , bán kính  $R$ . Một vật khối lượng  $m$  ở độ cao  $h$  so với mặt đất có gia tốc trọng trường là  $g$  thì

A.  $g = G \frac{M}{R+h}$

B.  $g = G \frac{M^2}{R+h}$

C.  $g = G \frac{M}{(R+h)^2}$

D.  $g = g \frac{M}{Rh}$

**Câu 8.** Hiện tượng thủy triều xảy ra do

A. chuyển động của các dòng hải lưu.

C. lực hấp dẫn của Mặt Trăng–Mặt Trời.

B. Trái Đất quay quanh Mặt Trời.

D. lực hấp dẫn của Mặt Trăng–Trái Đất.

**Câu 9.** Trái Đất chuyển động gần như tròn quanh Mặt Trời là do

A. chuyển động theo quán tính.

C. lực hấp dẫn của Trái Đất – Mặt Trời.

B. Mặt Trời và Trái Đất đều tròn.

D. Trái Đất có chuyển động tự quay.

**Câu 10.** Chọn ý sai. Lực hấp dẫn

A. là lực hút.

C. giữ cho các hành tinh chuyển động tròn quanh Mặt Trời.

B. không có phản lực.

D. là lực tác dụng từ xa.

**Câu 11.** Chọn ý sai. Công thức  $F_{hd} = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$  được áp dụng cho

A. mọi vật có khoảng cách rất lớn so với kích thước của chúng.

B. các vật đồng chất và có dạng hình cầu.

C. hai chất điểm bất kì.

D. mọi vật có hình dạng và khoảng cách bất kì.

**Câu 12.** Đưa một vật lên cao, lực hấp dẫn của Trái Đất lên vật sẽ

A. tăng đều theo độ cao  $h$ .

B. giảm và tỉ lệ nghịch với bình phương của tổng độ cao  $h$  và bán kính Trái Đất  $R$ .

C. giảm đều theo độ cao  $h$ .

D. giảm theo tỉ lệ bình phương với độ cao  $h$ .

**Câu 13.** Lực hấp dẫn của hòn đá trên mặt đất tác dụng vào Trái Đất có độ lớn

A. lớn hơn trọng lực của hòn đá.

C. bằng trọng lực của hòn đá.

B. nhỏ hơn trọng lực của hòn đá.

D. bằng 0.

**Câu 14.** Khi khoảng cách giữa hai vật tăng gấp 3 lần thì lực hấp dẫn giữa chúng có độ lớn

A. tăng gấp 3.

B. tăng gấp 9.

C. giảm còn một phần ba.

D. giảm 9 lần.

**Câu 15.** Chọn phát biểu sai:

- A. Trọng lực của một vật là lực hấp dẫn giữa Trái Đất và vật đó.
- B. Trọng lượng của vật là độ lớn của trọng lực tác dụng lên vật.
- C. Trọng tâm của vật là điểm đặt của trọng lực.
- D. Trọng lực tác dụng lên vật là không đổi.

**Câu 16.** Các hòn đá rơi xuống mặt đất

- A. là do lực hút Trái Đất lớn hơn lực hút của các hòn đá lên Trái Đất.
- B. sẽ luôn rơi nhanh chậm khác nhau do lực hút Trái Đất tác dụng lên chúng khác nhau.
- C. với cùng gia tốc khi lực cản không khí tác dụng lên chúng rất nhỏ so với trọng lượng của chúng.
- D. với gia tốc bằng gia tốc khi chúng rơi trên Mặt Trăng.

**Câu 17.** Gia tốc rơi tự do của các vật

- A. luôn bằng nhau.
- B. phụ thuộc vào độ cao h.
- C. như nhau ở mọi nơi trên mặt đất.
- D. phụ thuộc khối lượng của vật.

**Câu 18.** Lực hấp dẫn do Trái Đất tác dụng lên Mặt Trăng và lực hấp dẫn do Mặt Trăng tác dụng lên Trái Đất

- A. khác độ lớn, cùng phương, cùng chiều.
- B. cùng độ lớn, cùng phương, ngược chiều nhau
- C. khác độ lớn, cùng phương, ngược chiều nhau.
- D. có phương thay đổi và không trùng nhau.

**Câu 19.** Gia tốc trọng trường trên sao Hỏa là 3,7 m/s<sup>2</sup>. Nếu một người lên sao Hỏa sẽ có khối lượng

- A. và trọng lượng giảm đi.
- B. và trọng lượng không đổi.
- C. không đổi còn trọng lượng giảm đi.
- D. giảm còn trọng lượng tăng lên.

**Câu 20.** Biết rằng R là bán kính Trái đất, g là gia tốc rơi tự do và G là hằng số hấp dẫn. Khối lượng Trái Đất là:

- A.  $M = \frac{R^2}{gG}$
- B.  $M = \frac{Rg^2}{G}$
- C.  $M = \frac{gR^2}{G}$
- D.  $M = \frac{Rg}{G^2}$

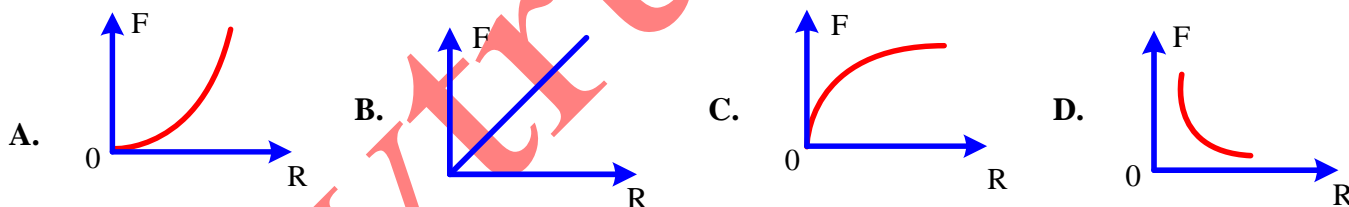
**Câu 21.** Đơn vị đo hằng số hấp dẫn là đơn vị nào sau đây

- A. kg m/s<sup>2</sup>
- B. Nm<sup>2</sup>/kg<sup>2</sup>
- C. m/s<sup>2</sup>
- D. Nm/s

**Câu 22.** Phát biểu nào sau đây là đúng nhất?

- A. Càng lên cao thì gia tốc rơi tự do càng nhỏ
- B. Đề xác định trọng lực tác dụng lên vật người ta dụng lực kế
- C. Trọng lực tác dụng lên vật tỉ lệ với trọng lượng của vật
- D. Trọng lượng của vật phụ thuộc vào trạng thái chuyển động

**Câu 23.** Lực hấp dẫn thay đổi theo khoảng cách bằng đồ thị nào sau đây?



**Câu 24.** Lực hấp dẫn do 1 hòn đá ở trên mặt đất tác dụng vào Trái đất thì có độ lớn:

- A. Nhỏ hơn trọng lượng hòn đá
- B. Bằng trọng lượng của hòn đá
- C. Lớn hơn trọng lượng hòn đá
- D. Bằng 0

### ĐÁP ÁN TỔNG HỢP LÝ THUYẾT

1.B	2.A	3.D	4.B	5.B	6.D	7.C	8.D	9.C	10.B
11.D	12.B	13.C	14.D	15.D	16.C	17.B	18.B	19.C	20.C
21.B	22.A	23.D	24.B						

## MỘT SỐ DẠNG BÀI TẬP

### DẠNG 1: TÍNH LỰC HẤP DẪN

**Phương pháp giải:**

+ Áp dụng công thức  $F_{hd} = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$

+ Độ lớn của trọng lực:  $P = G \frac{m \cdot M}{(R + h)^2}$

### VÍ DỤ MINH HỌA

**Câu 1.** Cho hai xà lan trên biển có khối lượng lần lượt là 80 tấn và 100 tấn cách nhau 1km. Tính lực hấp dẫn của hai xà lan hồi hai xà lan có tiến lại gần nhau được không nếu chúng không chuyển động

- A.  $5,336.19^{-7}N$       B.  $4,333.10^{-7}N$       C.  $6,222.10^{-8}N$       D.  $8,333.10^{-9}N$

**Câu 1. Chọn đáp án A**

*Lời giải:*

+ Lực hấp dẫn giữa hai xà lan áp dụng công thức

$$F = G \cdot \frac{m_1 m_2}{r^2} = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{80 \cdot 10^3 \cdot 100 \cdot 10^3}{1000^2} = 5,336.19^{-7} N$$

Hai xà lan không thể tiến lại gần nhau vì lực hút rất nhỏ so với trọng lượng của hai xà lan.

✓ **Chọn đáp án A**

**Câu 2.** Biết khối lượng của sao hỏa bằng 0,11 khối lượng trái đất, còn bán kính của sao hỏa bằng 0,53 bán kính trái đất. Xác định gia tốc rơi tự do trên sao hỏa biết trái đất là  $9.8m/s^2$ . Nếu một người trên trái đất có trọng lượng là 600N thì trên sao hỏa có trọng lượng bao nhiêu?

- A. 532,325N      B. 232,653N      C. 835,421N      D. 405,625N

**Câu 2. Chọn đáp án B**

*Lời giải:*

+ Ta có  $F = G \frac{Mm}{R^2} = mg$

+ Khi ở trên Trái Đất  $g_{TD} = \frac{GM_{TD}}{R_{TD}^2} = 9,8(m/s^2)$  (1)

+ Khi ở trên Sao Hỏa  $g_{SH} = \frac{G \cdot M_{SH}}{R_{SH}^2}$  (2)

+ Từ (1) và (2) ta có:  $g_{SH} = \frac{9,8 \cdot 0,11}{(0,53)^2} = 3,8(m/s^2)$

+ Ta có  $\frac{P_{SH}}{P_{TD}} = \frac{g_{SH}}{g_{TD}} \Rightarrow P_{SH} = \frac{600 \cdot 3,8}{9,8} = 232,653N$

✓ **Chọn đáp án B**

### BÀI TẬP TỰ LUYỆN

**Câu 1.** Cho biết khối lượng Trái đất là  $M = 6.10^{24}$  kg, khối lượng của một hòn đá là  $m = 2,3kg$ , gia tốc rơi tự do là  $g = 9,81m/s^2$ . Hòn đá hút Trái Đất với một lực bằng bao nhiêu?

- A. 22,56N      B. 33,46N      C. 40,23N      D. 50,35N

**Câu 2.** Nếu khối lượng của 2 vật đều tăng gấp đôi để lực hấp dẫn giữa chúng không đổi thì khoảng cách giữa chúng phải là bao nhiêu?

- A.  $r_2 < 2r_1$       B.  $r_2 > r_1$       C.  $r_2 = r_1$       D.  $r_2 = 2r_1$

**Câu 3.** Tính lực hấp dẫn giữa Trái Đất và Mặt Trời biết khối lượng của trái đất là  $6.10^{24}kg$ . Khối lượng mặt trời là  $2.10^{30}kg$ . Khoảng cách từ Trái Đất đến Mặt Trời là  $1,5.10^{11}m$

- A.  $4,557.10^{22}N$       B.  $5,557.10^{22}N$       C.  $3,557.10^{22}N$       D.  $6,557.10^{22}N$

## LỜI GIẢI BÀI TẬP TỰ LUYỆN

**Câu 1.** Cho biết khối lượng Trái đất là  $M = 6.10^{24}$  kg, khối lượng của một hòn đá là  $m = 2,3$ kg, gia tốc rơi tự do là  $g = 9,81\text{m/s}^2$ . Hỏi hòn đá hút Trái Đất với một lực bằng bao nhiêu?

A. 22,56N

B. 33,46N

C. 40,23N

D. 50,35N

**Câu 1. Chọn đáp án A**

*Lời giải:*

+ Ta có  $F = P = mg = 2,3.9,81 = 22,56\text{N}$

✓ **Chọn đáp án A**

**Câu 2.** Nếu khối lượng của 2 vật đều tăng gấp đôi để lực hấp dẫn giữa chúng không đổi thì khoảng cách giữa chúng phải là bao nhiêu?

A.  $r_2 < 2r_1$

B.  $r_2 > r_1$

C.  $r_2 = r_1$

D.  $r_2 = 2r_1$

**Câu 2. Chọn đáp án D**

*Lời giải:*

$$+ \text{Ta có: } \begin{cases} F_1 = G \frac{m_1 m_2}{r_1^2} \\ F_2 = G \frac{m_1 m_2}{r_2^2} = G \frac{4m_1 m_2}{r_1^2} \end{cases} \xrightarrow{F_1 = F_2} G \frac{m_1 m_2}{r_1^2} = G \frac{4m_1 m_2}{r_2^2} \Rightarrow r_2 = 2r_1$$

✓ **Chọn đáp án D**

**Câu 3.** Tính lực hấp dẫn giữa Trái Đất và Mặt Trời biết khối lượng của trái đất là  $6.10^{24}$  kg. Khối lượng mặt trời là  $2.10^{30}$  kg. Khoảng cách từ Trái Đất đến Mặt Trời là  $1,5.10^{11}$  m

A.  $4,557.10^{22}\text{N}$

B.  $5,557.10^{22}\text{N}$

C.  $3,557.10^{22}\text{N}$

D.  $6,557.10^{22}\text{N}$

**Câu 3. Chọn đáp án C**

*Lời giải:*

$$+ \text{Áp dụng công thức: } F = G \frac{Mm}{R^2} = 6,67.10^{-11} \cdot \frac{2.10^{30} \cdot 6.10^{24}}{(1,5.10^{11})^2} = 3,557.10^{22}\text{N}$$

✓ **Chọn đáp án C**

## DẠNG 2. TÍNH GIA TỐC TRỌNG TRƯỜNG TẠI VỊ TRÍ XÁC ĐỊNH

**Phương pháp giải**

$$+ \text{Ta có độ lớn của trọng lực: } P = G \frac{m.M}{(R+r)^2}$$

$$+ \text{Gia tốc rơi tự do: } g_h = \frac{GM}{(R+h)^2}$$

$$+ \text{Nếu ở gần mặt đất } (h \ll R): P_0 = G \frac{m.M}{R^2}; g_0 = \frac{GM}{R^2} \quad (2)$$

$$+ \text{Lập tỉ số (1) và (2): } \frac{g_h}{g_0} = \frac{R^2}{(R+r)^2} \Rightarrow g_h = g_0 \left( \frac{R}{R+h} \right)^2$$

## VÍ DỤ MINH HỌA

**Câu 1.** Tìm gia tốc rơi tự do tại một nơi có độ cao bằng nửa bán kính trái đất. Biết gia tốc trọng trường tại mặt đất là  $g=10$  m/s<sup>2</sup>.

A.  $\frac{40}{9}(\text{m/s}^2)$

B.  $\frac{30}{4}(\text{m/s}^2)$

C.  $\frac{6}{10}(\text{m/s}^2)$

D.  $\frac{30}{9}(\text{m/s}^2)$

**Câu 1. Chọn đáp án A**

*Lời giải:*

**Cách 1:**

$$+ \text{Ta có độ lớn của trọng lực: } P = G \frac{m.M}{(R+r)^2}$$

$$+ \text{ Gia tốc rơi tự do : } g_h = \frac{GM}{(R+h)^2}$$

$$+ \text{ Nếu ở gần mặt đất ( } h \ll R \text{ ) : } P_0 = G \frac{m.M}{R^2}; g_0 = \frac{GM}{R^2} \quad (2)$$

$$+ \text{ Lập tỉ số (1) và (2) : } \frac{g_h}{g_0} = \frac{R^2}{(R+r)^2} \Rightarrow g_h = g_0 \left( \frac{R}{R+h} \right)^2$$

$$\Rightarrow g_h = 10 \left( \frac{R}{R + \frac{R}{2}} \right)^2 = \frac{40}{9} (\text{m/s}^2)$$

**Cách 2 :** Gia tốc ở mặt đất:  $g = \frac{GM}{R^2} = 10(\text{m/s}^2)$

$$\text{Gia tốc ở độ cao h: } g_h = \frac{GM}{(R+h)^2} = \frac{GM}{\left(\frac{3}{2}R\right)^2} = \frac{40}{9} (\text{m/s}^2)$$

✓ **Chọn đáp án A**

**Câu 2.** Tìm gia tốc rơi tự do tại nơi có độ cao bằng  $\frac{3}{4}$  bán kính trái đất biết gia tốc rơi tự do ở mặt đất  $g_0 = 9,8 \text{ m/s}^2$

A.  $4,2 \text{ m/s}^2$

B.  $3,2 \text{ m/s}^2$

C.  $5,2 \text{ m/s}^2$

D.  $6,2 \text{ m/s}^2$

**Câu 2. Chọn đáp án B**

✍ **Lời giải:**

**Cách 1:**

$$+ \text{ Ta có độ lớn của trọng lực: } P = G \frac{m.M}{(R+r)^2}$$

$$+ \text{ Gia tốc rơi tự do : } g_h = \frac{GM}{(R+h)^2}$$

$$+ \text{ Nếu ở gần mặt đất ( } h \ll R \text{ ) : } P_0 = G \frac{m.M}{R^2}; g_0 = \frac{GM}{R^2} \quad (2)$$

$$+ \text{ Lập tỉ số (1) và (2) : } \frac{g_h}{g_0} = \frac{R^2}{(R+r)^2} \Rightarrow g_h = g_0 \left( \frac{R}{R+h} \right)^2$$

$$\Rightarrow g_h = 9,8 \left( \frac{R}{R + \frac{3R}{4}} \right)^2 = 3,2 (\text{m/s}^2)$$

**Cách 2 .** Gia tốc ở mặt đất:  $g = \frac{GM}{R^2} = 9,8(\text{m/s}^2)$

$$\text{Gia tốc ở độ cao h: } g_h = \frac{GM}{(R+h)^2} = \frac{GM}{\left(\frac{7}{4}R\right)^2} = 3,2 \text{ m/s}^2$$

✓ **Chọn đáp án B**

**Câu 3:** Tính gia tốc rơi tự do của một vật ở độ cao  $h = 5R$  ( $R = 6400 \text{ km}$ ), biết gia tốc rơi tự do tại mặt đất là  $10 \text{ m/s}^2$ .

A.  $0,8 \text{ m/s}^2$

B.  $0,48 \text{ m/s}^2$

C.  $0,28 \text{ m/s}^2$

D.  $0,38 \text{ m/s}^2$

**Câu 3. Chọn đáp án C**

✍ **Lời giải:**

**Cách 1:**

$$+ \text{ Ta có độ lớn của trọng lực: } P = G \frac{m.M}{(R+r)^2}$$

$$+ \text{ Gia tốc rơi tự do : } g_h = \frac{GM}{(R+h)^2}$$

+ Nếu ở gần mặt đất ( $h \ll R$ ):  $P_0 = G \frac{m.M}{R^2}$ ;  $g_0 = \frac{GM}{R^2}$  (2)

+ Lập tỉ số (1) và (2):  $\frac{g_h}{g_0} = \frac{R^2}{(R+h)^2} \Rightarrow g_h = g_0 \left( \frac{R}{R+h} \right)^2$

$\Rightarrow g_h = 10 \left( \frac{R}{R+5R} \right) = 0,28(m/s^2)$

**Cách 2:** Gia tốc ở mặt đất:  $g = \frac{GM}{R^2} = 10(m/s^2)$

Gia tốc ở độ cao h:  $g_h = \frac{GM}{(R+h)^2} = \frac{GM}{(6R)^2} = 0,28(m/s^2)$

✓ **Chọn đáp án C**

## BÀI TẬP TỰ LUYỆN

**Câu 1.** Một vật có  $m = 10\text{kg}$  khi đặt ở mặt đất có trọng lượng là  $100\text{N}$ . Khi đặt ở nơi cách mặt đất  $3R$  thì nó có trọng lượng là bao nhiêu?

- A.  $6,25\text{N}$                       B.  $7,56\text{N}$                       C.  $4,25\text{N}$                       D.  $3,65\text{N}$

**Câu 2.** Gia tốc rơi tự do trên bề mặt của mặt trăng là  $1,6\text{m/s}^2$  và  $R_{MT} = 1740\text{km}$ . Hỏi ở độ cao nào so với mặt trăng thì  $g = 1/9 g_{MT}$ .

- A.  $8434\text{km}$                       B.  $3480\text{km}$                       C.  $8045\text{km}$                       D.  $4580\text{km}$

**Câu 3.** Một vật có  $m = 20\text{kg}$ . Tính trọng lượng của vật ở  $4R$  so với mặt đất. Biết gia tốc trọng trường trên bề mặt đất là  $10\text{m/s}^2$ .

- A.  $5\text{N}$                               B.  $6\text{N}$                               C.  $7\text{N}$                               D.  $8\text{N}$

## LỜI GIẢI BÀI TẬP TỰ LUYỆN

**Câu 1.** Một vật có  $m = 10\text{kg}$  khi đặt ở mặt đất có trọng lượng là  $100\text{N}$ . Khi đặt ở nơi cách mặt đất  $3R$  thì nó có trọng lượng là bao nhiêu?

- A.  $6,25\text{N}$                       B.  $7,56\text{N}$                       C.  $4,25\text{N}$                       D.  $3,65\text{N}$

**Câu 1. Chọn đáp án A**

✍ **Lời giải:**

+ Ở mặt đất:  $P = F = G \cdot \frac{Mm}{R^2}$

+ Ở độ cao h:  $P' = F = G \cdot \frac{Mm}{(R+h)^2} = \frac{P}{16} = 6,25\text{N}$

✓ **Chọn đáp án A**

**Câu 2.** Gia tốc rơi tự do trên bề mặt của mặt trăng là  $1,6\text{m/s}^2$  và  $R_{MT} = 1740\text{km}$ . Hỏi ở độ cao nào so với mặt trăng thì  $g = 1/9 g_{MT}$ .

- A.  $8434\text{km}$                       B.  $3480\text{km}$                       C.  $8045\text{km}$                       D.  $4580\text{km}$

**Câu 2. Chọn đáp án B**

✍ **Lời giải:**

+ Gia tốc ở mặt trăng:  $g_T = \frac{GM_T}{R_T^2}$

+ Gia tốc ở độ cao h:  $g_h = \frac{GM_T}{(R_T+h)^2}$

$\Rightarrow \frac{g_T}{g_h} = \frac{(R_T+h)^2}{R_T^2} = 9 \Rightarrow h = 3480\text{km}$

✓ **Chọn đáp án B**

**Câu 3.** Một vật có  $m = 20\text{kg}$ . Tính trọng lượng của vật ở  $4R$  so với mặt đất. Biết gia tốc trọng trường trên bề mặt đất là  $10\text{m/s}^2$ .

- A.  $5\text{N}$                               B.  $6\text{N}$                               C.  $7\text{N}$                               D.  $8\text{N}$

**Câu 3. Chọn đáp án D**

✍ **Lời giải:**



+ Độ lớn của trọng lực:  $P = G G \frac{m.M}{(R+h)^2}$

+ Gia tốc rơi tự do:  $g_h = \frac{GM}{(R+h)^2}$  (1)

+ Nếu ở gần mặt đất ( $h \ll R$ ):  $P_0 = G \frac{m.M}{R^2}$ ;  $g_0 = \frac{GM}{R^2}$  (2)

$\Rightarrow \frac{P}{P_0} = \frac{g_h}{g} = \frac{R^2}{(R+h)^2} \Rightarrow g_h = 0,04g \Rightarrow P_h = 8N$

✓ **Chọn đáp án D**

### DẠNG 3: XÁC ĐỊNH VỊ TRÍ ĐỂ ĐẶT $m_3$ ĐỂ LỰC HẤP DẪN CÂN BẰNG

**Phương pháp giải:**

+ Theo điều kiện cân bằng  $\vec{F}_{13} + \vec{F}_{23} = 0 \Rightarrow \begin{cases} \vec{F}_{13} \uparrow \downarrow \vec{F}_{23} \\ F_{13} = F_{23} \end{cases}$

+ Áp dụng công thức lực hấp dẫn xác định vị trí

### VÍ DỤ MINH HỌA

**Câu 1.** Cho hai vật  $m_1 = 16\text{kg}$ ;  $m_2 = 4\text{kg}$ . Đặt tại hai điểm AB cách nhau 20 cm, xác định vị trí đặt  $m_3 = 4\text{kg}$  ở đâu để lực hấp dẫn giữa chúng cân bằng

- A.  $m_3$  cách  $m_1$  40/3cm và cách  $m_2$  20/3cm  
 C.  $m_3$  cách  $m_1$  20/3cm và cách  $m_2$  50/3cm

- B.  $m_3$  cách  $m_1$  70/3cm và cách  $m_2$  20/3cm  
 D.  $m_3$  cách  $m_1$  80/3cm và cách  $m_2$  60/3cm

**Câu 1. Chọn đáp án A**

✍ **Lời giải:**

+ Theo điều kiện cân bằng  $\vec{F}_{13} + \vec{F}_{23} = 0 \Rightarrow \begin{cases} \vec{F}_{13} \uparrow \downarrow \vec{F}_{23} \\ F_{13} = F_{23} \end{cases}$

Vậy  $m_3$  phải đặt trong khoảng hai vật và đặt trên đường thẳng nối hai vật  
 Gọi x là khoảng cách từ vật  $m_1$  đến  $m_3$  thì khoảng cách từ  $m_2$  đến  $m_3$  là  $0,2 - x$

Ta có  $F_{13} = F_{23} \Rightarrow G \frac{m_1 m_3}{x^2} = G \frac{m_2 m_3}{(0,2 - x)^2} \Rightarrow \frac{m_1}{x^2} = \frac{m_2}{(0,2 - x)^2} \frac{m_1 m_3}{x^2}$

$\Rightarrow \frac{16}{x^2} = \frac{4}{(0,2 - x)^2} \Rightarrow 4(0,2 - x)^2 = x^2 \Rightarrow \begin{cases} 2(0,2 - x) = x \\ 2(0,2 - x) = -x \end{cases}$

$\Rightarrow \begin{cases} x = \frac{0,4}{3} \text{ m} = \frac{40}{3} \text{ cm} < 20(\text{T/M}) \\ x = 0,4 \text{ m} = 40 \text{ cm} > 20(\text{L}) \end{cases}$

Vậy  $m_3$  cách  $m_1$   $\frac{40}{3}$  cm và cách  $m_2$  là  $\frac{20}{3}$  cm

✓ **Chọn đáp án A**

### BÀI TẬP TỰ LUYỆN

**Câu 1.** Cho hai vật  $4m_1 = m_2$  Đặt tại hai điểm AB cách nhau 36 cm, xác định vị trí đặt  $m_3 = 2\text{kg}$  ở đâu để lực hấp dẫn giữa chúng cân bằng

- A.  $m_3$  cách  $m_1$  16cm và cách  $m_2$  14cm  
 C.  $m_3$  cách  $m_1$  65cm và cách  $m_2$  24cm

- B.  $m_3$  cách  $m_1$  12cm và cách  $m_2$  24cm  
 D.  $m_3$  cách  $m_1$  24cm và cách  $m_2$  5cm

**Câu 1. Chọn đáp án B**

✍ **Lời giải:**

Theo điều kiện cân bằng  $\vec{F}_{13} + \vec{F}_{23} = 0 \Rightarrow \begin{cases} \vec{F}_{13} \uparrow \downarrow \vec{F}_{23} \\ F_{13} = F_{23} \end{cases}$

Vậy  $m_3$  phải đặt trong khoảng hai vật và đặt trên đường thẳng nối hai vật  
 Gọi x là khoảng cách từ vật  $m_1$  đến  $m_3$  thì khoảng cách từ  $m_2$  đến  $m_3$  là  $0,36 - x$

$$\text{Ta có } F_{13} = F_{23} \Rightarrow G \frac{m_1 m_3}{x^2} = G \frac{m_2 m_3}{(0,36-x)^2} \Rightarrow \frac{m_1}{x^2} = \frac{m_2}{(0,36-x)^2}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{x^2} = \frac{4}{(0,36-x)^2} \Rightarrow (0,36-x)^2 = 4x^2 \Rightarrow \begin{cases} (0,36-x) = 2x \\ (0,36-x) = -2x \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = \frac{0,36}{3} m = 0,12m = 12\text{cm(T / M)} \\ x = -0,36m < 0(L) \end{cases}$$

Vậy  $m_3$  cách  $m_1$  12cm và cách  $m_2$  là 24cm

✓ **Chọn đáp án B**

**Câu 2.** Một con tàu vũ trụ bay về hướng mặt trăng, biết khoảng cách giữa tâm trái đất và mặt trăng bằng 60 lần bán kính trái đất và khối lượng mặt trăng nhỏ hơn khối lượng của trái đất 81 lần. Xác định vị trí con tàu sao cho lực hút dẫn của trái đất và mặt trăng tác dụng lên con tàu cân bằng.

A. Tàu cách Trái Đất 44 lần bán kính Trái Đất

B. Tàu cách Trái Đất 64 lần bán kính Trái Đất

C. Tàu cách Trái Đất 74 lần bán kính Trái Đất

D. Tàu cách Trái Đất 54 lần bán kính Trái Đất

**Câu 2. Chọn đáp án D**

✍ **Lời giải:**

$$+ \text{ Theo điều kiện cân bằng } \vec{F}_{13} + \vec{F}_{23} = 0 \Rightarrow \begin{cases} \vec{F}_{13} \uparrow \downarrow \vec{F}_{23} \\ F_{13} = F_{23} \end{cases}$$

Vậy m phải đặt trong khoảng và đặt trên đường thẳng nối Trái Đất; Mặt Trăng

Gọi x là khoảng cách từ Trái Đất  $M_1$  đến m thì khoảng cách từ Mặt Trăng  $M_2$  đến m là  $60R - x$

$$\text{Ta có } F_{13} = F_{23} \Rightarrow G \frac{M_1 m}{x^2} = G \frac{M_2 m}{(60R - x)^2} \Rightarrow \frac{81}{x^2} = \frac{1}{(60R - x)^2} \Rightarrow x = 54R$$

Vậy tàu cách trái đất 54 lần bán kính Trái Đất

✓ **Chọn đáp án D**

### BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM ÔN TẬP CHỦ ĐỀ 3

**Câu 1.** Khi khối lượng của mỗi vật tăng lên gấp bốn lần và khoảng cách giữa chúng cũng tăng lên gấp bốn lần thì lực hấp dẫn giữa chúng sẽ?

A. Tăng lên gấp bốn lần

B. Tăng lên gấp mười sáu lần

C. Không thay đổi

D. Giảm đi bốn lần

**Câu 2.** Ở độ cao nào sau đây gia tốc rơi tự do chỉ bằng phân nửa gia tốc rơi trên mặt đất ? Cho bán kính trái đất bằng  $R = 6400\text{km}$

A.  $h = 2651(\text{km})$

B.  $h = 9051(\text{km})$

C.  $h = 15451(\text{km})$

D.  $h = 4525,5(\text{km})$

**Câu 3.** Trên hành tinh X, gia tốc rơi tự do chỉ bằng 1/4 gia tốc rơi tự do trên trái đất. Vậy nếu thả vật rơi từ độ cao h trên trái đất mất thời gian là t thì cũng ở độ cao đó vật sẽ rơi trên hành tinh X mất bao lâu?

A. 4t

B. 2t

C. t/2

D. t/4

**Câu 4.** Hai tàu thủy mỗi chiếc có khối lượng 50000 tấn ở cách nhau 1km. So sánh lực hấp dẫn giữa chúng với trọng lượng của 1 quả cân có khối lượng 20g. Lấy  $g = 10\text{m/s}^2$

A. Nhỏ hơn

B. Bằng nhau

C. Lớn hơn

D. Chưa thể biết

**Câu 5.** Hai tàu thủy mỗi chiếc có khối lượng 50000 tấn ở cách nhau 1km. Hai thuyền có dịch chuyển lại gần nhau không

A. Không

B. Có

C. Chúng đẩy nhau

C. Tùy thuộc khoảng cách

**Câu 6.** Khi khối lượng của 2 vật và khoảng cách giữa chúng giảm đi phân nửa thì lực hấp dẫn giữa chúng có độ lớn:

A. Giảm đi 8 lần

B. Giảm đi 1 nửa

C. Giữ nguyên như cũ

D. Tăng gấp đôi

**Câu 7.** Hai quả cầu đồng chất đặt cách nhau 1 khoảng nào đó. Nếu bán kính mỗi quả cầu giảm đi phân nửa thì lực hấp dẫn giữa chúng sẽ ra sao? Cho  $\left( V = \frac{4}{3} \pi r^3 \right)$

A. Giảm đi 2 lần

B. Giảm đi 4 lần

C. Giảm đi 8 lần

D. Giảm đi 16 lần

**Câu 8.** Một vật ở trên mặt đất có trọng lượng 9 N. Khi ở một điểm cách tâm Trái Đất 3R (R là bán kính Trái Đất) thì nó có trọng lượng bằng

A. 81N

B. 27N

C. 3N

D. 1N

**Câu 9.** Biết bán kính của Trái Đất là R. Lực hút của Trái Đất đặt vào một vật khi vật ở mặt đất là 40 N, khi lực hút là 10 N thì vật ở độ cao h bằng

- A. R                                      B. 4R                                      C.  $\frac{R}{4}$                                       D.  $\frac{R}{2}$

**Câu 10.** Mặt Trăng, Trái Đất có khối lượng lần lượt là 7,4. 10<sup>22</sup> kg, 6.10<sup>24</sup> kg và ở cách nhau 384.000 km. Lực hút giữa chúng là

- A. F = 2.10<sup>20</sup>N.                                      B. F = 5N.                                      C. F = 4.10<sup>20</sup>N.                                      D. F = 2.10<sup>12</sup>N.

**Câu 11.** Một vật khối lượng 1 kg, tại mặt đất có trọng lượng là 10 N. Khi vật ở một điểm cách tâm Trái đất 2R (R là bán kính Trái đất) thì vật có trọng lượng bằng

- A. 1 N.                                      B. 2,5 N.                                      C. 10 N.                                      D. 5 N.

**Câu 12.** Hai quả cầu đồng chất giống hệt nhau, khối lượng và bán kính mỗi quả cầu lần lượt là 500 g và 5 cm. Lực hấp dẫn lớn nhất giữa hai quả cầu bằng

- A. 1,67.10<sup>-9</sup> N.                                      B. 2,38.10<sup>9</sup> N.                                      C. 10<sup>9</sup>N.                                      D. 0,89.10<sup>9</sup> N.

**Câu 13.** Hai xe tải giống nhau, mỗi xe có khối lượng 2.10<sup>4</sup> kg ở cách xa nhau 40 m. Lực hấp dẫn giữa chúng bằng bao nhiêu phần trọng lượng P mỗi xe? Lấy g = 9,8 m/s<sup>2</sup>.

- A. 34.10<sup>-10</sup>P.                                      B. 85.10<sup>-8</sup> P.                                      C. 34.10<sup>-8</sup>P.                                      D. 85.10<sup>-12</sup> P.

**Câu 14.** Cho biết gia tốc rơi tự do ở trên mặt đất là g = 9,81 m/s<sup>2</sup>. Gia tốc rơi tự do ở nơi có độ cao bằng nửa bán kính Trái Đất là

- A. 6 m/s<sup>2</sup>                                      B. 8,72 m/s<sup>2</sup>                                      C. 4,36 m/s<sup>2</sup>                                      D. 36 m/s<sup>2</sup>

**Câu 15.** Một vật có khối lượng m = 2 kg. Gia tốc rơi tự do là g = 10 m/s<sup>2</sup>. Vật m hút Trái Đất với một lực bằng

- A. 5 N.                                      B. 20 N.                                      C. 40 N.                                      D. 10 N.

**Câu 16.** Ở độ cao h so với mặt đất, trọng lực tác dụng vào vật có khối lượng m chỉ còn bằng một phần tư so với khi vật ở trên mặt đất. Bán kính trái đất là R = 6400 km. Độ cao h bằng

- A. 400 km.                                      B. 6400 km.                                      C. 3200 km.                                      D. 800 km.

**Câu 17.** Khối lượng sao Hỏa bằng 3/25 khối lượng Trái Đất, bán kính sao Hỏa bằng 13/25 bán kính Trái Đất. Gia tốc rơi tự do trên mặt đất là g = 10 m/s<sup>2</sup>. Gia tốc rơi tự do trên sao Hỏa là

- A. 2,34 m/s<sup>2</sup>.                                      B. 1,67 m/s<sup>2</sup>.                                      C. 4,44 m/s<sup>2</sup>.                                      D. 5,23 m/s<sup>2</sup>.

**Câu 18.** Hai vật A, B có khối lượng bằng nhau và bằng 2m, cách nhau 20 m hấp dẫn nhau một lực F<sub>1</sub>. Hai vật C, D có khối lượng bằng nhau và bằng m√3, cách nhau 15 m hấp dẫn nhau một lực F<sub>2</sub>. Như vậy:

- A. F<sub>1</sub> = 3/4F<sub>2</sub>                                      B. F<sub>1</sub> = 3/2F<sub>2</sub>                                      C. F<sub>1</sub> = √3/2F<sub>2</sub>                                      D. F<sub>1</sub> = 9/16F<sub>2</sub>

**Câu 19.** Hai quả cầu có khối lượng lần lượt m<sub>1</sub> = 400 g và m<sub>2</sub> = 200 g. Khoảng cách giữa hai tâm của hai quả cầu là 60 m. Tại M nằm trên đường thẳng nối hai tâm của hai quả cầu có vật khối lượng m. Biết độ lớn lực hút của m tác dụng lên m bằng 8 lần độ lớn lực hút của m<sub>2</sub> tác dụng lên vật m. Điểm M cách m<sub>1</sub>

- A. 40 cm.                                      B. 20cm.                                      C. 10 cm.                                      D. 80 cm.

**Câu 20.** Hai chiếc tàu thủy mỗi chiếc có khối lượng 10 000 tấn ở cách nhau 100 m. Lực hấp dẫn giữa chúng là F<sub>hd</sub>. Trọng lượng P của quả cân có khối lượng 667 g. Tỉ số F<sub>hd</sub>/P bằng

- A. 0,1.                                      B. 10.                                      C. 0,01.                                      D. 100.

### GIẢI CHI TIẾT BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM ÔN TẬP CHỦ ĐỀ 3

1.C	2.A	3.B	4.A	5.A	6.C	7.D	8.D	9.A	10.A
11.B	12.A	13.D	14.C	15.B	16.B	17.C	18.A	19.B	20.A

**Câu 1.** Khi khối lượng của mỗi vật tăng lên gấp bốn lần và khoảng cách giữa chúng cũng tăng lên gấp bốn lần thì lực hấp dẫn giữa chúng sẽ?

- A. Tăng lên gấp bốn lần                                      B. Tăng lên gấp mười sáu lần  
C. Không thay đổi                                      D. Giảm đi bốn lần

**Câu 1. Chọn đáp án C**

↳ *Lời giải:*

$$+ \begin{cases} F_1 = G \cdot \frac{m_1 m_2}{R^2} \\ F_2 = G \cdot \frac{4m_1 \cdot 4m_2}{(4R)^2} \end{cases} \Rightarrow F_2 = F_1$$

✓ **Chọn đáp án C**

**Câu 2.** Ở độ cao nào sau đây gia tốc rơi tự do chỉ bằng phân nửa gia tốc rơi trên mặt đất ? Cho bán kính trái đất bằng  $R = 6400\text{km}$

- A.  $h = 2651(\text{km})$       B.  $h = 9051(\text{km})$       C.  $h = 15451(\text{km})$       D.  $h = 4525,5(\text{km})$

**Câu 2. Chọn đáp án A**

✍ *Lời giải:*

+ Gia tốc ở mặt đất và độ cao  $h$ :  $g_0 = \frac{G_M}{R^2}; g_h = \frac{GM}{(R+h)^2} \Rightarrow \frac{g_0}{g_h} = \left(\frac{R+h}{R}\right)^2 = 2 \Rightarrow h = (\sqrt{2}-1)R = 2651(\text{km})$

✓ **Chọn đáp án A**

**Câu 3.** Trên hành tinh X, gia tốc rơi tự do chỉ bằng  $1/4$  gia tốc rơi tự do trên trái đất. Vậy nếu thả vật rơi từ độ cao  $h$  trên trái đất mất thời gian là  $t$  thì cũng ở độ cao đó vật sẽ rơi trên hành tinh X mất bao lâu?

- A.  $4t$       B.  $2t$       C.  $t/2$       D.  $t/4$

**Câu 3. Chọn đáp án B**

✍ *Lời giải:*

+ Thời gian rơi:  $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$ . Do  $g$  chỉ còn  $\frac{1}{4}$  nên  $t' = 2t$

✓ **Chọn đáp án B**

**Câu 4.** Hai tàu thủy mỗi chiếc có khối lượng 50000 tấn ở cách nhau 1km. So sánh lực hấp dẫn giữa chúng với trọng lượng của 1 quả cân có khối lượng 20g. Lấy  $g = 10\text{m/s}^2$

- A. Nhỏ hơn      B. Bằng nhau      C. Lớn hơn      D. Chưa thể biết

**Câu 4. Chọn đáp án A**

✍ *Lời giải:*

+  $F = \frac{G.m_1.m_2}{R^2} = \frac{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot (5 \cdot 10^7)^2}{10^6} = 0,170\text{N} < 20 \cdot 10^{-3} \cdot 10 = 200 \cdot 10^{-3}\text{N}$

✓ **Chọn đáp án A**

**Câu 5.** Hai tàu thủy mỗi chiếc có khối lượng 50000 tấn ở cách nhau 1km. Hai thuyền có dịch chuyển lại gần nhau không

- A. Không      B. Có  
C. Chúng đẩy nhau      C. Tùy thuộc khoảng cách

**Câu 5. Chọn đáp án A**

✍ *Lời giải:*

+ Lực hấp dẫn của hai tàu nhỏ hơn rất nhiều so với trọng lượng của tàu nên không dịch chuyển.

✓ **Chọn đáp án A**

**Câu 6.** Khi khối lượng của 2 vật và khoảng cách giữa chúng giảm đi phân nửa thì lực hấp dẫn giữa chúng có độ lớn:

- A. Giảm đi 8 lần      B. Giảm đi 1 nửa      C. Giữ nguyên như cũ      D. Tăng gấp đôi

**Câu 6. Chọn đáp án C**

✍ *Lời giải:*

+  $F = \frac{G.m_1.m_2}{R^2} = \frac{G(m_1 \cdot 2m_2 / 2)}{(R/2)^2} = F'$

✓ **Chọn đáp án C**

**Câu 7.** Hai quả cầu đồng chất đặt cách nhau 1 khoảng nào đó. Nếu bán kính mỗi quả cầu giảm đi phân nửa thì lực hấp dẫn giữa chúng sẽ ra sao? Cho  $V = \frac{4}{3}\pi r^3$

- A. Giảm đi 2 lần      B. Giảm đi 4 lần      C. Giảm đi 8 lần      D. Giảm đi 16 lần

**Câu 7. Chọn đáp án D**

✍ *Lời giải:*

+  $m = DV = \frac{4}{3}\pi r^3 \sim r^3$ . Khi  $r$  giảm đi phân nửa thì khối lượng giảm đi 8 lần.

✓ **Chọn đáp án D**

**Câu 8.** Một vật ở trên mặt đất có trọng lượng 9 N. Khi ở một điểm cách tâm Trái Đất  $3R$  ( $R$  là bán kính Trái Đất) thì nó có trọng lượng bằng

- A. 81N      B. 27N      C. 3N      D. 1N

**Câu 8. Chọn đáp án D***Lời giải:*+ Vật cách tâm Trái Đất  $3R \rightarrow h = 2R$ + Ở mặt đất:  $g_0 = G \frac{M}{R^2}; P_0 = mg_0 = 9N$ + Ở độ cao  $h = 2R : g = G \frac{M}{(R+h)^2} = G \frac{M}{9R^2} = \frac{g_0}{9} \Rightarrow P = \frac{P_0}{9}$ ✓ **Chọn đáp án D****Câu 9.** Biết bán kính của Trái Đất là  $R$ . Lực hút của Trái Đất đặt vào một vật khi vật ở mặt đất là  $40\text{ N}$ , khi lực hút là  $10\text{ N}$  thì vật ở độ cao  $h$  bằngA.  $R$ B.  $4R$ C.  $\frac{R}{4}$ D.  $\frac{R}{2}$ **Câu 9. Chọn đáp án A***Lời giải:*+ Ở mặt đất:  $g_0 = G \frac{M}{R^2}; P_0 = mg_0 = 45N$ + Ở độ cao  $h : P = 10N = \frac{P_0}{4} \Rightarrow g = \frac{g_0}{4} \Leftrightarrow G \frac{M}{(R+h)^2} = G \frac{M}{4R^2} \Rightarrow h = R$ ✓ **Chọn đáp án A****Câu 10.** Mặt Trăng, Trái Đất có khối lượng lần lượt là  $7,4 \cdot 10^{22}\text{ kg}$ ,  $6 \cdot 10^{24}\text{ kg}$  và ở cách nhau  $384.000\text{ km}$ . Lực hút giữa chúng làA.  $F = 2 \cdot 10^{20}\text{ N}$ .B.  $F = 5\text{ N}$ .C.  $F = 4 \cdot 10^{20}\text{ N}$ .D.  $F = 2 \cdot 10^{12}\text{ N}$ .**Câu 10. Chọn đáp án A***Lời giải:*+  $F_{hd} = G \frac{M_{TD} M_{MT}}{r^2} = 2 \cdot 10^{20}\text{ N}$ ✓ **Chọn đáp án A****Câu 11.** Một vật khối lượng  $1\text{ kg}$ , tại mặt đất có trọng lượng là  $10\text{ N}$ . Khi vật ở một điểm cách tâm Trái đất  $2R$  ( $R$  là bán kính Trái đất) thì vật có trọng lượng bằngA.  $1\text{ N}$ .B.  $2,5\text{ N}$ .C.  $10\text{ N}$ .D.  $5\text{ N}$ .**Câu 11. Chọn đáp án B***Lời giải:*+  $\frac{g_h}{g} = \frac{R^2}{(R+R)^2} = \frac{1}{4} \Rightarrow g_h = \frac{g}{4}$ +  $P' = \frac{P}{4} = 2,5\text{ N}$ ✓ **Chọn đáp án B****Câu 12.** Hai quả cầu đồng chất giống hệt nhau, khối lượng và bán kính mỗi quả cầu lần lượt là  $500\text{ g}$  và  $5\text{ cm}$ . Lực hấp dẫn lớn nhất giữa hai quả cầu bằngA.  $1,67 \cdot 10^{-9}\text{ N}$ .B.  $2,38 \cdot 10^9\text{ N}$ .C.  $10^9\text{ N}$ .D.  $0,89 \cdot 10^9\text{ N}$ .**Câu 12. Chọn đáp án A***Lời giải:*+  $F_{hd} = G \frac{m_1 m_2}{R^2} = G \frac{m^2}{R^2}$ + Ta thấy:  $G$  và  $m$  không đổi suy ra:  $(F_{hd})_{max} \Leftrightarrow R_{min} \Rightarrow R_{min} = 2r = 0,1\text{ m}$ + Vậy khi  $(F_{hd})_{max}$  thì hai quả cầu đặt sát nhau+ Suy ra  $(F_{hd})_{max} = G \frac{m^2}{R_{min}^2} = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{0,5^2}{0,1^2} = 1,67 \cdot 10^{-9}\text{ N}$ ✓ **Chọn đáp án A**

**Câu 13.** Hai xe tải giống nhau, mỗi xe có khối lượng 2.104 kg ở cách xa nhau 40 m. Lực hấp dẫn giữa chúng bằng bao nhiêu phần trọng lượng P mỗi xe? Lấy  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .

A.  $34.10^{-10}P$ .

B.  $85.10^{-8}P$ .

C.  $34.10^{-8}P$ .

D.  $85.10^{-12}P$ .

**Câu 13. Chọn đáp án D**

*Lời giải:*

+ Lực hấp dẫn giữa hai xe:  $F_{hd} = \frac{Gm_1m_2}{r^2} = \frac{Gm^2}{r^2}$

+ Trọng lượng của mỗi xe:  $P = mg \Rightarrow \frac{F_{hd}}{P} = \frac{Gm}{r^2g} = 85.10^{-12}$

✓ **Chọn đáp án D**

**Câu 14.** Cho biết gia tốc rơi tự do ở trên mặt đất là  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ . Gia tốc rơi tự do ở nơi có độ cao bằng nửa bán kính Trái Đất là

A.  $6 \text{ m/s}^2$

B.  $8,72 \text{ m/s}^2$

C.  $4,36 \text{ m/s}^2$

D.  $36 \text{ m/s}^2$

**Câu 14. Chọn đáp án C**

*Lời giải:*

+ Gia tốc rơi tự do tại mặt đất:  $g = \frac{GM_{TD}}{R_{TD}^2}$

+ Gia tốc rơi tự do tại độ cao h:  $g_h = \frac{GM_{TD}}{(R_{TD} + h)^2}$

$\Rightarrow \frac{g_h}{g} = \frac{R_{TD}^2}{(R_{TD} + h)^2} = \frac{4}{9} \Rightarrow g_h = g \cdot \frac{4}{9} = 4,36 \text{ m/s}^2$

✓ **Chọn đáp án C**

**Câu 15.** Một vật có khối lượng  $m = 2 \text{ kg}$ . Gia tốc rơi tự do là  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Vật m hút Trái Đất với một lực bằng

A. 5 N.

B. 20 N.

C. 40 N.

D. 10 N.

**Câu 15. Chọn đáp án B**

*Lời giải:*

+  $P = G \frac{mM}{R^2} = mg = 2.10 = 20 \text{ N}$

✓ **Chọn đáp án B**

**Câu 16.** Ở độ cao h so với mặt đất, trọng lực tác dụng vào vật có khối lượng m chỉ còn bằng một phần tư so với khi vật ở trên mặt đất. Bán kính trái đất là  $R = 6400 \text{ km}$ . Độ cao h bằng

A. 400 km.

B. 6400 km.

C. 3200 km.

D. 800 km.

**Câu 16. Chọn đáp án B**

*Lời giải:*

+ Gia tốc rơi tự do ở độ cao h:  $g = G \frac{M}{(R + h)^2}$

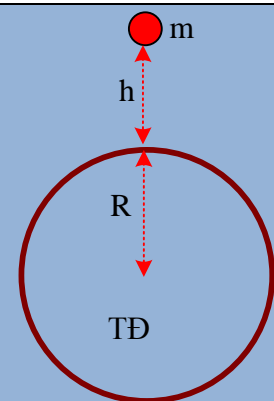
+ Gia tốc rơi tự do ở mặt đất:  $g_0 = G \frac{M}{R^2}$

$P = \frac{P_0}{4} \Rightarrow mg = \frac{mg_0}{4} \Rightarrow g = \frac{g_0}{4}$

$\Rightarrow G \frac{M}{(R + h)^2} = G \frac{M}{4R^2} \Rightarrow 4R^2 = (R + h)^2$

$\Rightarrow R + h = \pm 2R \Rightarrow \begin{cases} h = R \\ h = -3R \text{ (loại)} \end{cases} \Rightarrow h = 6400 \text{ km}$

✓ **Chọn đáp án B**



**Câu 17.** Khối lượng sao Hỏa bằng  $\frac{3}{25}$  khối lượng Trái Đất, bán kính sao Hỏa bằng  $\frac{13}{25}$  bán kính Trái Đất. Gia tốc rơi tự do trên mặt đất là  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Gia tốc rơi tự do trên sao Hỏa là

- A.  $2,34 \text{ m/s}^2$ .      B.  $1,67 \text{ m/s}^2$ .      C.  $4,44 \text{ m/s}^2$ .      D.  $5,23 \text{ m/s}^2$ .

**Câu 17. Chọn đáp án C**

*Lời giải:*

+ Gia tốc rơi tự do trên sao Hỏa:  $g' = G \frac{M'}{R'^2}$

+ Gia tốc rơi tự do trên mặt đất:  $g = G \frac{M}{R^2} \Rightarrow \frac{g'}{g} = \frac{M' \cdot R^2}{M \cdot R'^2} \quad (1)$

+ Theo đề:  $M' = \frac{3}{25} M; R' = \frac{13}{25} R \xrightarrow{(1)} \frac{g'}{g} = \frac{\frac{3}{25} M R^2}{M \left(\frac{13}{25} R\right)^2} = \frac{75}{169}$

$\Rightarrow g' = \frac{75}{169} g = \frac{75}{169} \cdot 9,8 = 4,44 \text{ m/s}^2$

✓ **Chọn đáp án C**

**Câu 18.** Hai vật A, B có khối lượng bằng nhau và bằng  $2m$ , cách nhau  $20 \text{ m}$  hấp dẫn nhau một lực  $F_1$ . Hai vật C, D có khối lượng bằng nhau và bằng  $m\sqrt{3}$ , cách nhau  $15 \text{ m}$  hấp dẫn nhau một lực  $F_2$ . Như vậy:

- A.  $F_1 = 3/4 F_2$       B.  $F_1 = 3/2 F_2$       C.  $F_1 = \sqrt{3}/2 F_2$       D.  $F_1 = 9/16 F_2$

**Câu 18. Chọn đáp án A**

*Lời giải:*

+ Độ lớn lực hấp dẫn giữa hai vật A và B:  $F_1 = G \frac{(2m)^2}{r_1^2} \quad (1)$

+ Độ lớn lực hấp dẫn giữa hai vật C và D:  $F_2 = G \frac{(m\sqrt{3})^2}{r_2^2} \quad (2)$

$\xrightarrow{(1):(2)} \frac{F_1}{F_2} = \frac{20^2}{3} = \frac{3}{4} \Rightarrow F_1 = \frac{3}{4} F_2$

✓ **Chọn đáp án A**

**Câu 19.** Hai quả cầu có khối lượng lần lượt  $m_1 = 400 \text{ g}$  và  $m_2 = 200 \text{ g}$ . Khoảng cách giữa hai tâm của hai quả cầu là  $60 \text{ m}$ . Tại M nằm trên đường thẳng nối hai tâm của hai quả cầu có vật khối lượng  $m$ . Biết độ lớn lực hút của m tác dụng lên m bằng 8 lần độ lớn lực hút của  $m_2$  tác dụng lên vật m. Điểm M cách  $m_1$

- A.  $40 \text{ cm}$ .      B.  $20 \text{ cm}$ .      C.  $10 \text{ cm}$ .      D.  $80 \text{ cm}$ .

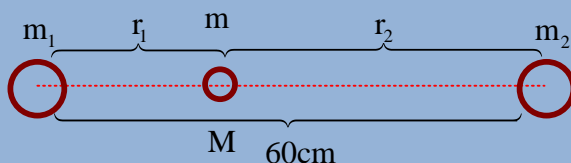
**Câu 19. Chọn đáp án B**

*Lời giải:*

Gọi:

+  $\vec{F}_{hd1}$  là lực hấp dẫn giữa  $m_1$  và m

+  $\vec{F}_{hd2}$  là lực hấp dẫn giữa  $m_2$  và m.



+ Theo đề bài, ta có:  $|\vec{F}_{hd1}| = 8 |\vec{F}_{hd2}|$

$\Rightarrow G \frac{m_1 m}{r_{A1}^2} = 8G \frac{m_2 m}{r_2^2} \Rightarrow \frac{m_1}{r_1^2} = \frac{8m_2}{r_2^2} \Rightarrow r_2 = 2r_1 \quad (1)$

+ Từ hình vẽ ta thấy:  $r_1 + r_2 = 60 \quad (2)$

$$\xrightarrow{(1);(2)} 3r_1 = 60 \Rightarrow r_1 = 20\text{cm}$$

✓ **Chọn đáp án B**

**Câu 20.** Hai chiếc tàu thủy mỗi chiếc có khối lượng 10 000 tấn ở cách nhau 100 m. Lực hấp dẫn giữa chúng là  $F_{hd}$ . Trọng lượng  $P$  của quả cân có khối lượng 667 g. Tỉ số  $F_{hd}/P$  bằng

A. 0,1.

B. 10.

C. 0,01.

D. 100.

**Câu 20. Chọn đáp án A**

✍ **Lời giải:**

+ Lực hấp dẫn giữa hai chiếc tàu:  $F_{hd} = G \frac{m_1 m_2}{r^2} = G \frac{m^2}{r^2}$

+  $m = m_1 = m_2 = 10000 \text{ tấn} = 10^7 \text{kg}$

+ Hai tàu cách nhau  $r = 100\text{m}$ :  $F_{hd} = G \frac{m^2}{r^2} = 6,67 \cdot 10^{-11} \cdot \frac{(10^7)^2}{100^2} = 0,667\text{N}$

+ Trọng lượng của quả cân:  $m' = 667\text{g}$

$P = m'g = 667 \cdot 10^{-3} \cdot 10 = 6,67\text{N} \Rightarrow \frac{F_{hd}}{P} = \frac{0,667}{6,67} = 0,1 \Rightarrow F_{hd} = 0,1P$

✓ **Chọn đáp án A**

-----**HẾT**-----



**Chuyên:**

- ☑ Nhận dạy kèm môn Vật lý từ lớp 6 đến lớp 12
- ☑ Luyện thi THPT Quốc Gia môn Vật lý
- ☑ Luyện thi học sinh giỏi, thi chuyên môn Vật lý
- ☑ Giới thiệu gia sư dạy kèm tại nhà tất cả các môn

[www.thaytruong.vn](http://www.thaytruong.vn)

☎ 0978.013.019 (Th.Trường)

📱 Vật Lý Thầy Trường

*Trên con đường thành công không có dấu chân của kẻ lười biếng!*